आपकी हड्डियाँ जीवित हैं

सिगमंड कलिना

चित्र: जोसेफ लो

आपके शरीर के अंदर आपकी हड्डियाँ कैसी दिखती हैं? वे किससे बनी हैं, और वे कैसे काम करती हैं? विज्ञान शिक्षक सिगमंड कलिना मानव शरीर की अद्भुत हड्डी संरचना की व्याख्या करते हैं - किस तरह से प्रत्येक हड्डी का अपना विशेष कार्य करने के लिए उसका एक अलग आकार है. जब हम चलते हैं या दौड़ते हैं या अपनी उंगलियों से चीजों को उठाते हैं तो उस समय हमारी सभी हड्डियां एक साथ कैसे काम करती हैं.

जोसेफ लो द्वारा बनाए गए मज़ेदार चित्र शरीर में विभिन्न प्रकार की हड्डियों और जोड़ों की संरचना और कार्य को सटीक रूप से चित्रित करते हैं क्योंकि लेखक प्रदर्शित करता है कि हड्डियाँ जीवित हैं - वे बढ़ती हैं और खुद ठीक होती हैं.

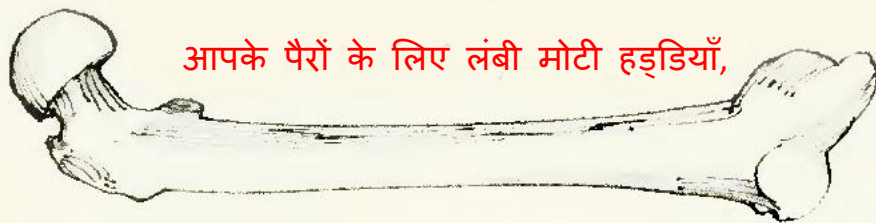
यह पुस्तक मानव जीव-विज्ञान का एक आसान और रोचक परिचय है.

आपकी हड्डियाँ जीवित हैं

सिगमंड कलिना

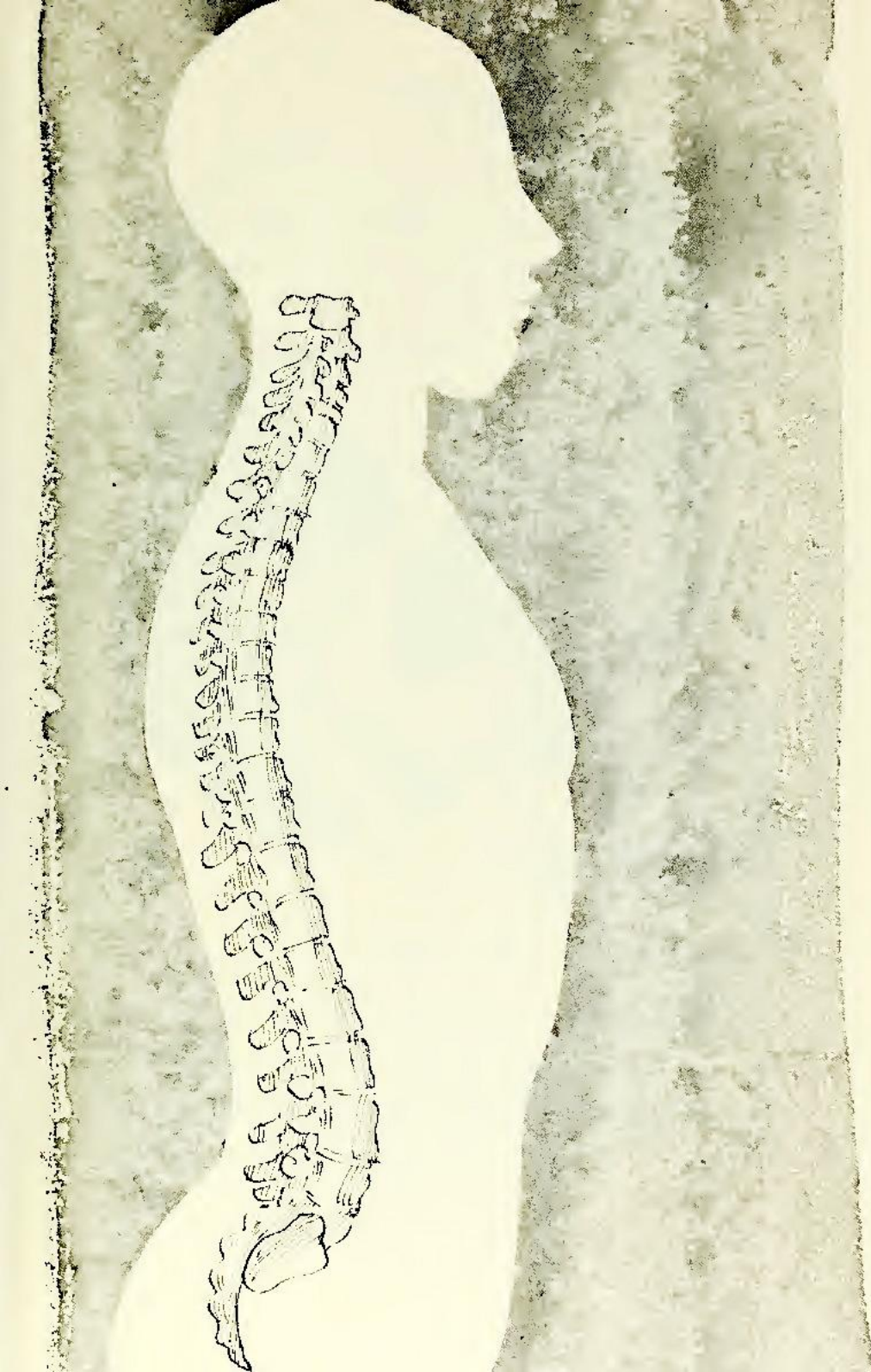
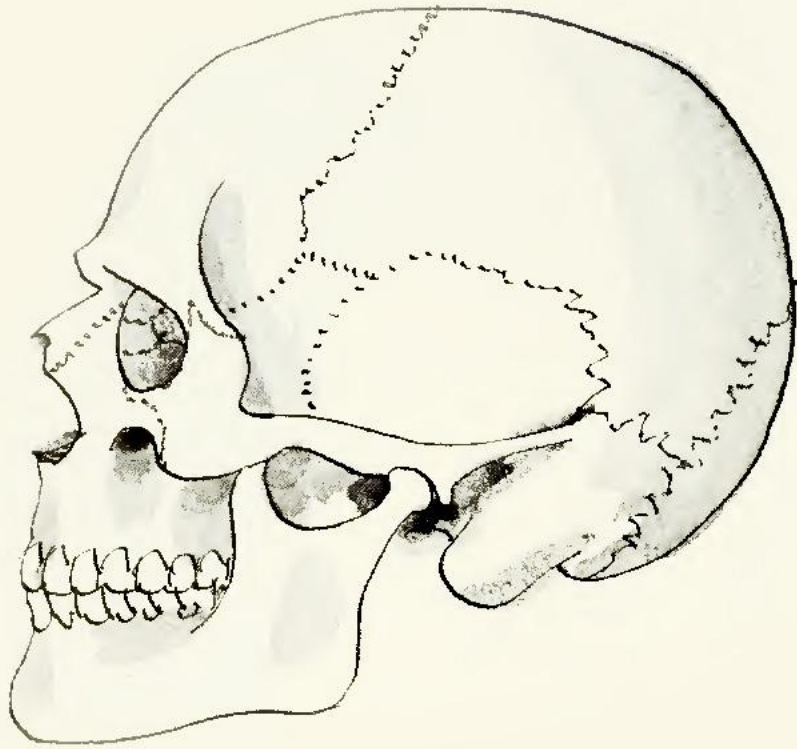
चित्र: जोसेफ लो

क्या आपकी कभी हड्डी टूटी है? अगर टूटी है, तो आप जानते हैं कि आपकी हड्डियाँ जीवित हैं, क्योंकि टूटी हड्डियों के दोनों भाग फिर से एक साथ बढ़कर जुड़ सकते हैं. डॉक्टर आपके टूटे हुए हाथ या पैर पर प्लास्टर लगाता है, ताकि आप उसे हिला न सकें, और जब प्लास्टर हटा दिया जाता है, तो आपका हाथ या पैर फिर से ठीक हो जाता है. सिर्फ़ जीवित चीज़ें ही ऐसा कर सकती हैं.

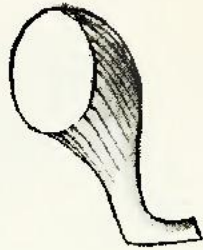
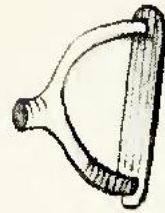
अगर आप अपने कंकाल को देख पाते, तो आप पाते कि आपकी हड्डियाँ कई आकार और साइज़ की होती हैं, क्योंकि हरेक हड्डी का एक ख़ास काम होता है. आपके शरीर में हड्डियों के ढाँचे को बहुत ही उपयोगी तरीके से जोड़ा गया है:

आपके पैरों के लिए लंबी मोटी हड्डियाँ,

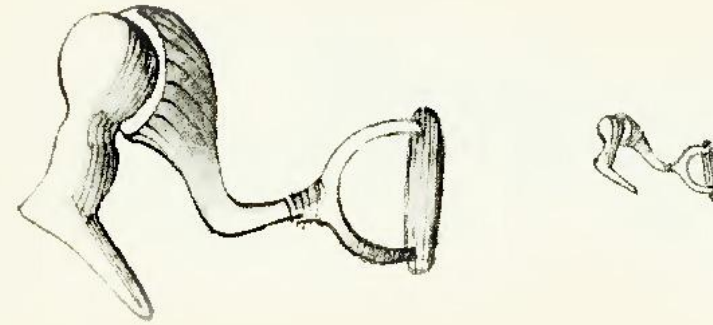
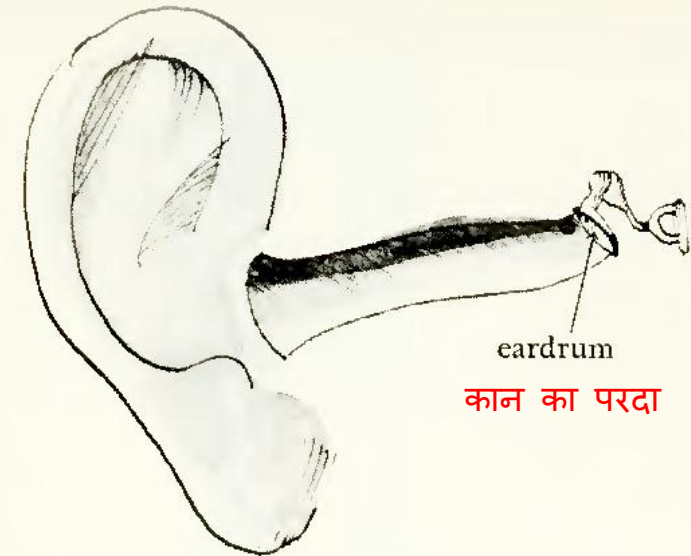
आपके हाथों के लिए लंबी पतली हड्डियाँ,

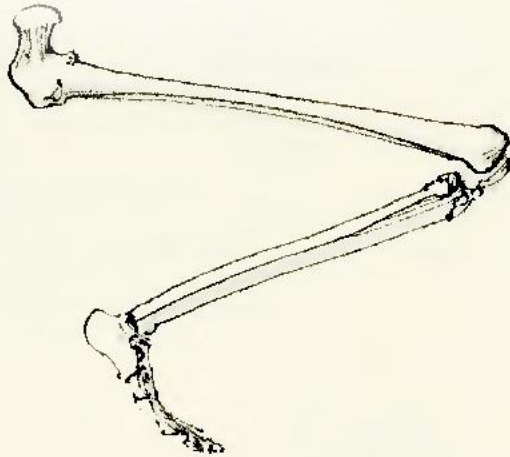
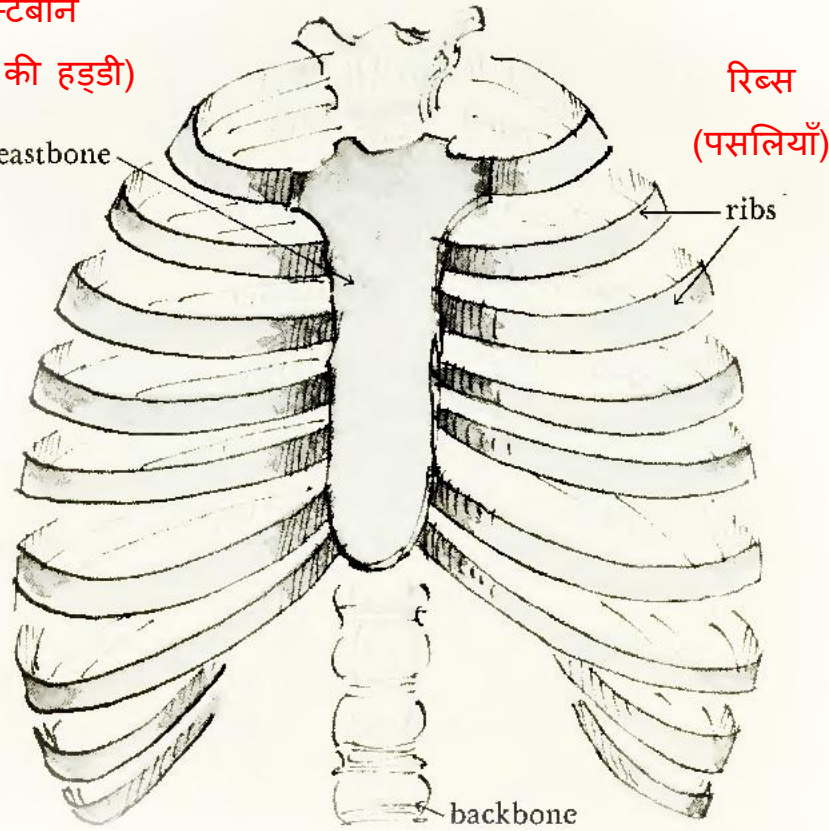
आपकी छाती के लिए घुमावदार सपाट हड्डियाँ,

आपकी रीढ़ के लिए छोटी गोल हड्डियों की एक मीनार और आपकी खोपड़ी के लिए कठोर हड्डियों की एक गुंबद.

मानव खोपड़ी सिर्फ़ एक हड्डी नहीं होती; वो कई हड्डियों से मिलकर बनी होती है. इनमें से ज़्यादातर हड्डियाँ एक-दूसरे से जुड़ी होती हैं, इसलिए वे कभी हिलती नहीं हैं.

आपकी खोपड़ी की हड्डियाँ आपके मस्तिष्क की रक्षा करती हैं. खोपड़ी का ऊपरी हिस्सा गुंबद जैसा होता है. वो कई धक्कों और टक्करों को झेल सकता है. वो कठोर और मज़बूत होता है. आपकी खोपड़ी का यह हिस्सा कपाल है.

आपके चेहरे की हड्डियाँ एक पहेली के टुकड़ों की तरह आपस में जुड़ी होती हैं. ये हड्डियाँ ही आपके चेहरे को उसका आकार देती हैं.

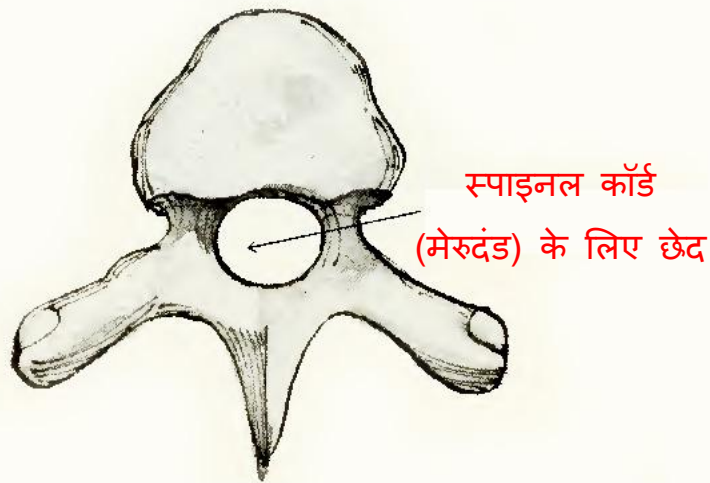
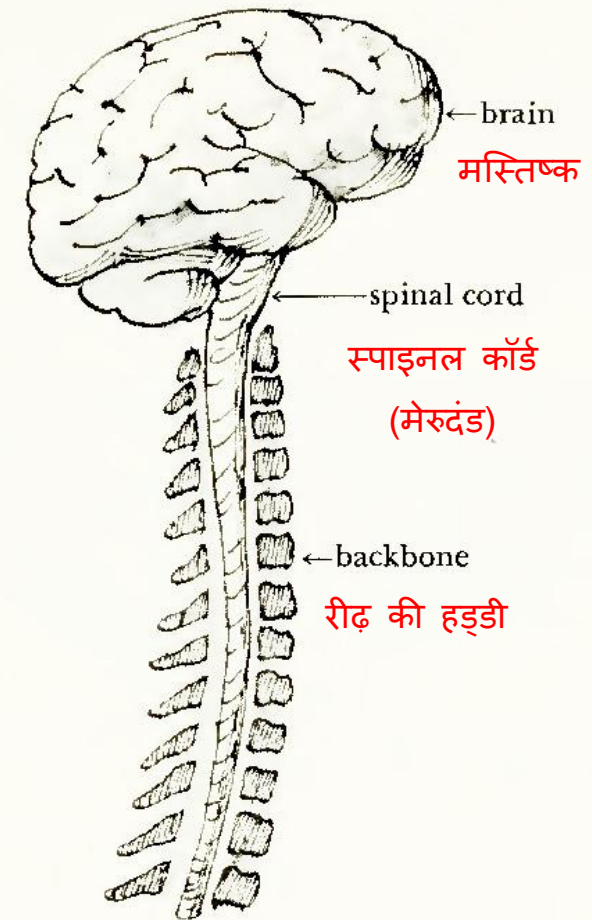
क्या आप जानते हैं कि आपके कान के अंदर भी हड्डियाँ होती हैं? वे आपके शरीर की सबसे छोटी हड्डियाँ होती हैं. हर कान में तीन हड्डियाँ होती हैं,

कान की पहली हड्डी एक छोटे हथौड़े की तरह दिखती है. उसका सिर एक अगली हड्डी से जुड़ा होता है. इस हड्डी का आकार एनविल (निहाई) जैसा होता है. इसका एक लंबा सिरा तीसरी हड्डी से जुड़ा होता है. इस हड्डी का आकार स्टिरप (रकाब) जैसा होता है.

कान की हड्डियों का एक बहुत ही महत्वपूर्ण काम होता है. ये आपके कान में आने वाली आवाज़ों को तेज़ करती हैं, ताकि आप उन्हें सुन सकें.

कान की हड्डियाँ एक और तरह से असामान्य होती हैं. आपके जन्म के बाद ये कभी बड़ी नहीं होतीं. जब तक आप जीवित रहते हैं, वे एक ही आकार की रहती हैं.

अपनी उंगलियों की हड्डियों को महसूस करें.
वे छोटी और पतली होती हैं.

अब अपने पैर की हड्डियों को महसूस करें.
वे लंबी और मोटी होती हैं.

आपके ऊपरी पैर की हड्डी आपके शरीर की सबसे लंबी और सबसे भारी हड्डी होती है. इसे जांघ की हड्डी कहते हैं. उसका वैज्ञानिक नाम *फीमर* है. आपके पैरों की हड्डियाँ आपके शरीर में सबसे मजबूत होती हैं. वे आपको वैसे ही संभाल कर रखती हैं, जैसे पेड़ का तना अपनी सभी शाखाओं को संभालता है.

आपकी छाती हड्डियों से बना एक पिंजरा है. इन हड्डियों के पिंजरे के सामने के हिस्से में एक चपटी हड्डी होती है. यह आपकी ब्रेस्टबोन है. ब्रेस्टबोन के दोनों तरफ आपकी पसलियाँ जुड़ी होती हैं. ये सपाट पसलियाँ घूम कर आपकी रीढ़ की हड्डी से जुड़ती हैं. रिब केज का पिंजरा आपके दिल और फेफड़ों को चोट लगने से बचाता है.

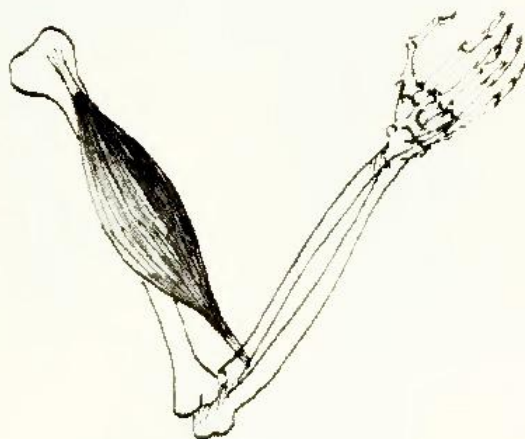
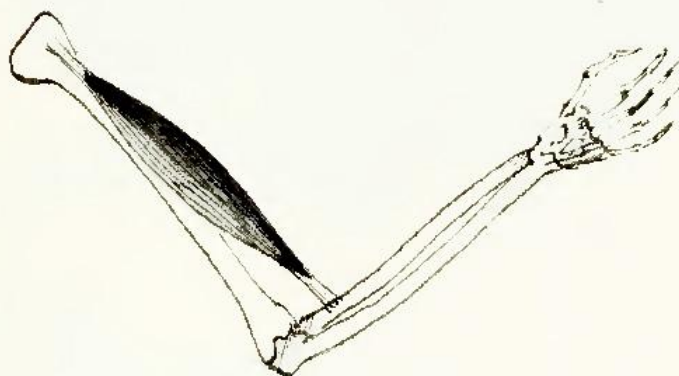
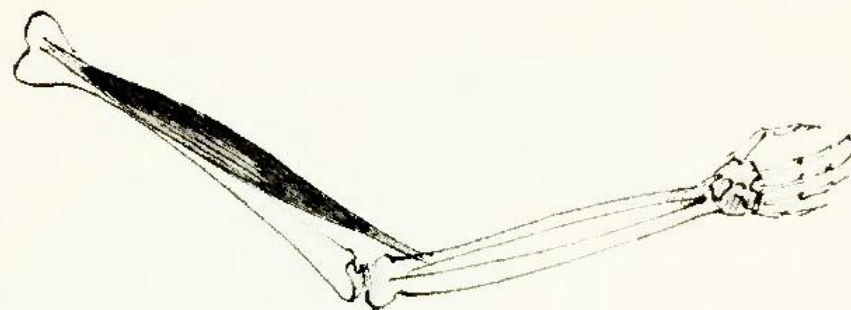
आपकी रीढ़ की हड्डी आपके शरीर में ऊपर-नीचे यानी खड़ी है. उसे महसूस करें. रीढ़ की हड्डी आपको संभाले रखती है. वो आपको सीधे बैठने, सीधे खड़े होने और सीधे चलने में मदद करती है. रीढ़ की हड्डी के बिना आप गिर जाते. आपके सिर को संतुलित करने के लिए कोई जगह नहीं होती, अपनी बाहों को लटकाने के लिए कोई जगह नहीं होती, और आपके पैरों को स्थिर करने के लिए कोई जगह नहीं होती. फिर आप एक फैली हुई जेलीफ़िश की तरह दिखते!

बहुत बार आपकी रीढ़ की हड्डी को आपकी *"स्पाइन"* कहा जाता है. हालाँकि, आपकी रीढ़ की हड्डी का वैज्ञानिक नाम *वर्टिब्रल कॉलम* है. यह छोटी हड्डियों से बना होता है जिन्हें कशेरुका कहा जाता है.

आपकी रीढ़ की हड्डी में तैंतीस कशेरुकाएँ होती हैं. प्रत्येक हड्डी अगली हड्डी में फिट होती है. इससे हड्डियों का एक मजबूत स्तंभ बनता है.

प्रत्येक कशेरुका में एक छेद होता है. सभी तैंतीस छेद एक दूसरे के साथ एक कतार में होते हैं. वे स्पाइनल कॉर्ड (मेरुदंड) के गुजरने के लिए एक सुरंग बनाते हैं.

रीढ़ की हड्डी मस्तिष्क से जुड़ी होती है और आपकी पीठ के नीचे तक जाती है. रीढ़ की हड्डी आपके शरीर की सबसे बड़ी तंत्रिका है. यह नरम होती है और इसे सुरक्षा की आवश्यकता होती है. आपकी रीढ़ की हड्डी वाली हड्डियाँ उसे चोट लगने से बचाती हैं.

आपकी सभी हड्डियाँ जीवित होती हैं और वे काम करती हैं. वे आपको झुकने, बैठने, कूदने, चलने और दौड़ने में मदद करती हैं. इन कामों को करने के लिए हड्डियों के पास सहायक होने चाहिए. ये सहायक मांसपेशियाँ हैं. आपके शरीर की हड्डियाँ और मांसपेशियाँ एक-साथ मिलकर काम करती हैं.

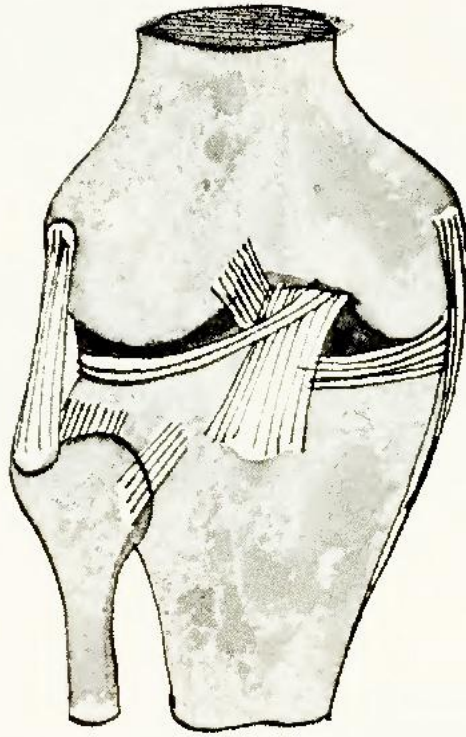
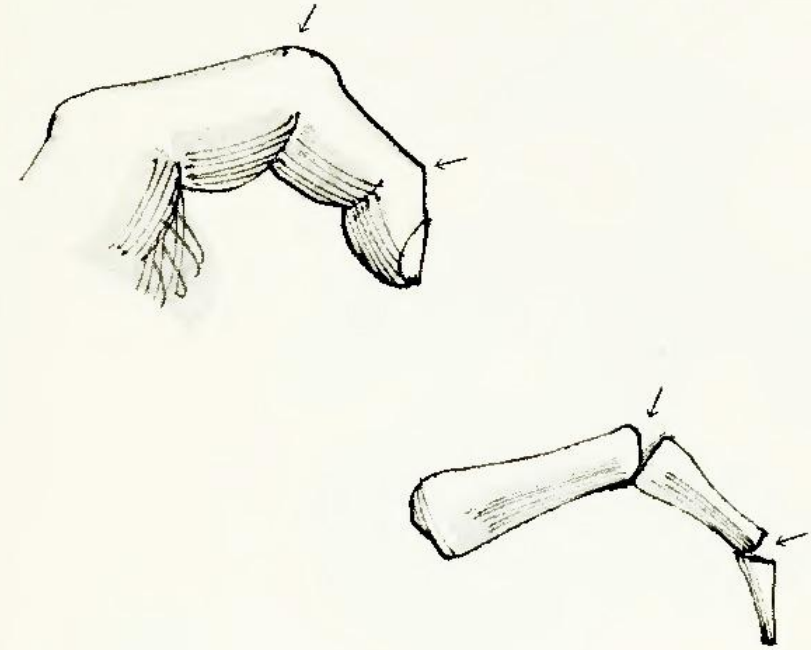
एक उंगली को ऊपर उठाएँ. उसे धीरे-धीरे मोड़ें. उंगली की एक मांसपेशी हड्डी को हिलाएगी. अब अपने हाथ को आगे-पीछे मोड़ें. उसी समय, अपनी मांसपेशी को महसूस करें. उसे हिलते हुए महसूस करें? मांसपेशी खिंचती है और फिर छोटी हो जाती है. वो मांसपेशी आपके हाथ की हड्डियों को हिलाती है.

मांसपेशियों के सिरे सख्त डोरियों की तरह होते हैं. उन्हें *टेंडन* कहा जाता है. *टेंडन,* मांसपेशियों को हड्डियों से जोड़ते हैं. यही कारण है कि जब आप उन्हें मोड़ते हैं तो आपके हाथ-पैर हिलते-डुलते हैं.

हड्डियाँ जहाँ आपस में जुड़ी होती हैं उन्हें जोड़ या *जॉइन्ट* कहते हैं. *जॉइन्ट* आपके लिए मुँह खोलना और सिर घुमाना संभव बनाते हैं.

सिर घुमाना

बांह घुमाना

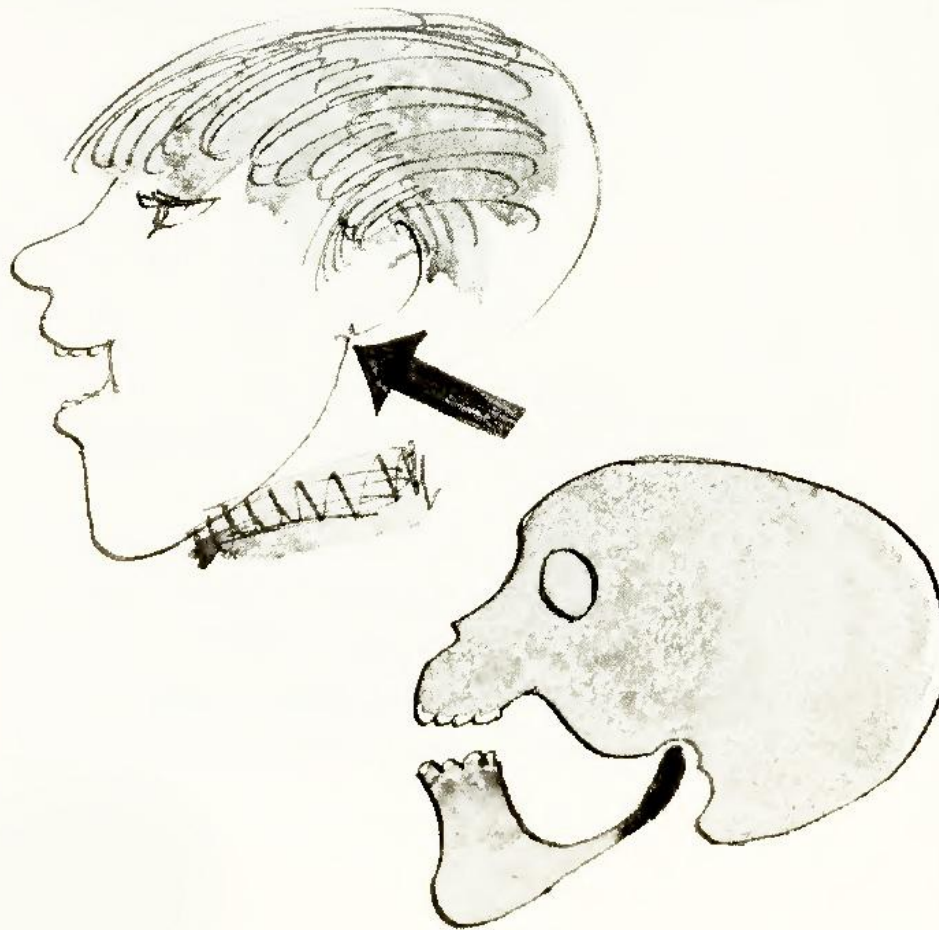
गेंद किक करना

और कई अन्य काम करना.

आपके शरीर की हड्डियाँ अपने सिरों पर लिगामेंट्स द्वारा एक-दूसरे से जुड़ी होती हैं. आपकी कोहनी एक ऐसी जगह है जहाँ हड्डियाँ लिगामेंट्स से एक-साथ बंधी होती हैं. आपकी कोहनी एक जोड़ है. आपका घुटना एक अन्य जोड़ है.

अपनी उंगलियों को देखें. आप देखेंगे कि प्रत्येक उंगली के तीन भाग होंगे. अपने अंगूठे पर ध्यान दें.

उसके केवल दो भाग हैं.

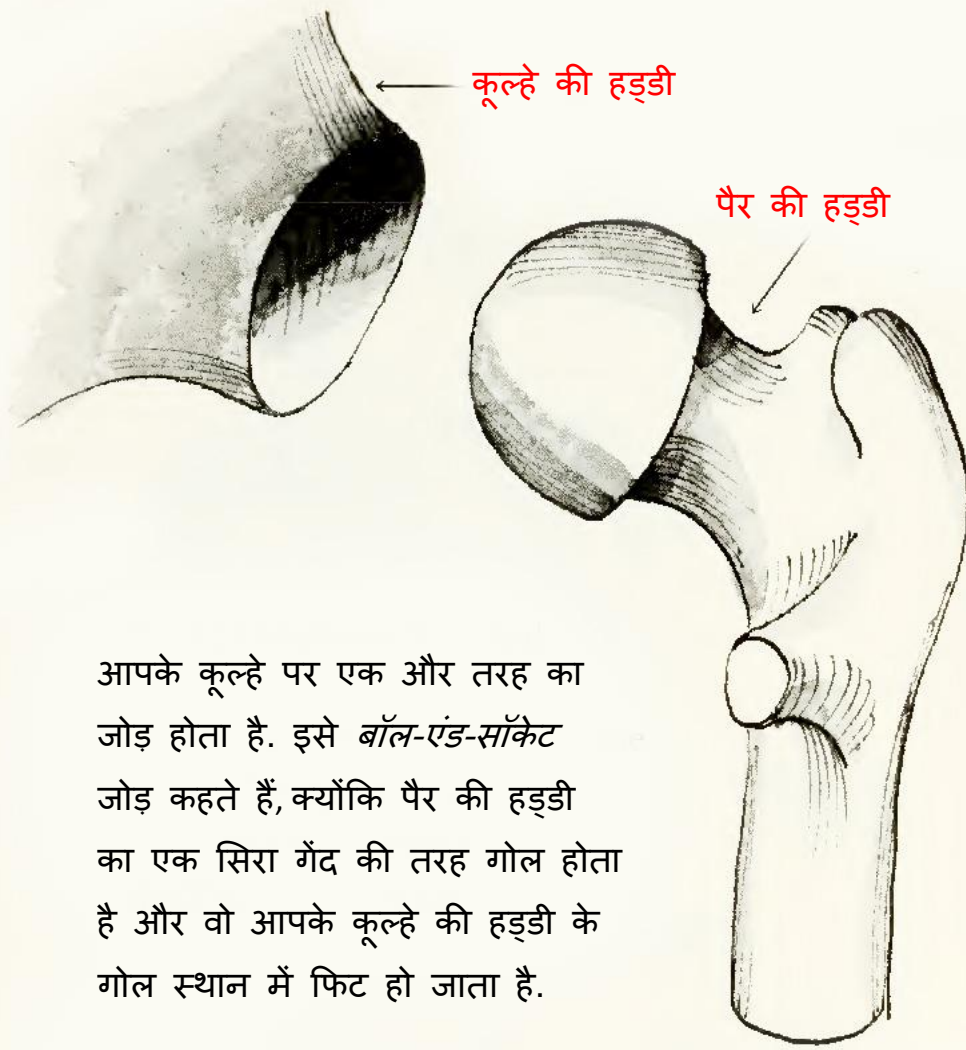
अपनी एक उंगली मोड़ें. देखें कि वो कैसे ऊपर-नीचे चलती है. उंगलियों के जोड़ उन्हें ऐसा करने देते हैं. वे *हिंज* यानि कब्ज़ा जोड़ हैं, क्योंकि ये हड्डियाँ केवल एक ही दिशा में आगे-पीछे चल सकती हैं.

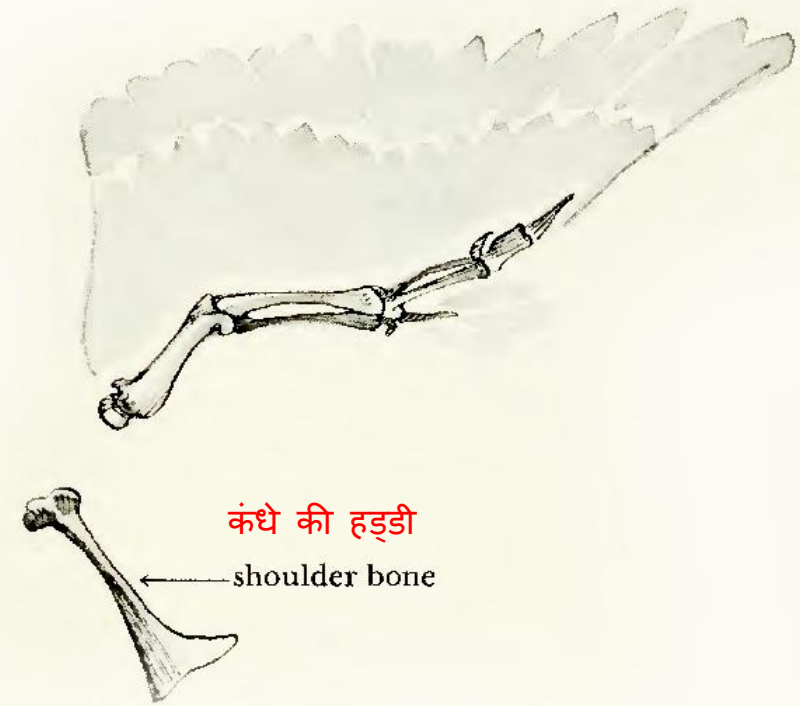
जब आप अपना मुंह बंद करते और खोलते हैं,
तो आपका निचला जबड़ा ऊपर-नीचे चलता है.
एक *हिंज* (कब्ज़ा) जोड़ ऐसा होने देता है.

इसे करके देखें. अपनी उंगली को अपने कान के
सामने रखें. ज़ोर से दबाएँ. अब चबाना शुरू करें.
आप *हिंज* जोड़ को काम करते हुए महसूस कर सकेंगे.

घुटने का *हिंज* (कब्ज़े वाला) जोड़ आपके
निचले पैर को दो दिशाओं में आगे-पीछे और
एक तरफ से दूसरी तरफ़ चलने देता है.

कूल्हे की हड्डी

पैर की हड्डी

आपके कूल्हे पर एक और तरह का जोड़ होता है. इसे *बॉल-एंड-सॉकेट* जोड़ कहते हैं, क्योंकि पैर की हड्डी का एक सिरा गेंद की तरह गोल होता है और वो आपके कूल्हे की हड्डी के गोल स्थान में फिट हो जाता है.

आपके कंधे में भी *बॉल-एंड-सॉकेट* जोड़ होता है. यह वह जगह है जहाँ आपकी ऊपरी बांह की हड्डी, जिसे *ह्यूमरस* कहा जाता है, आपके कंधे की हड्डी में फिट होती है.

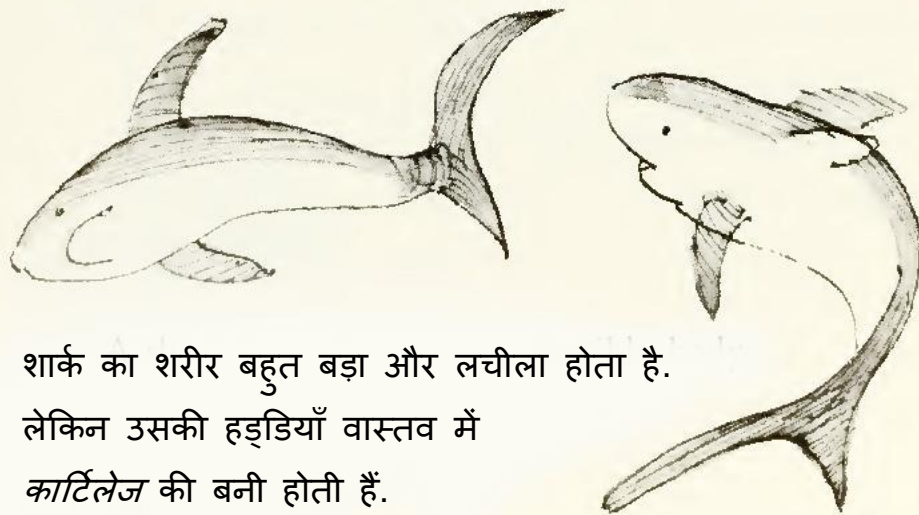
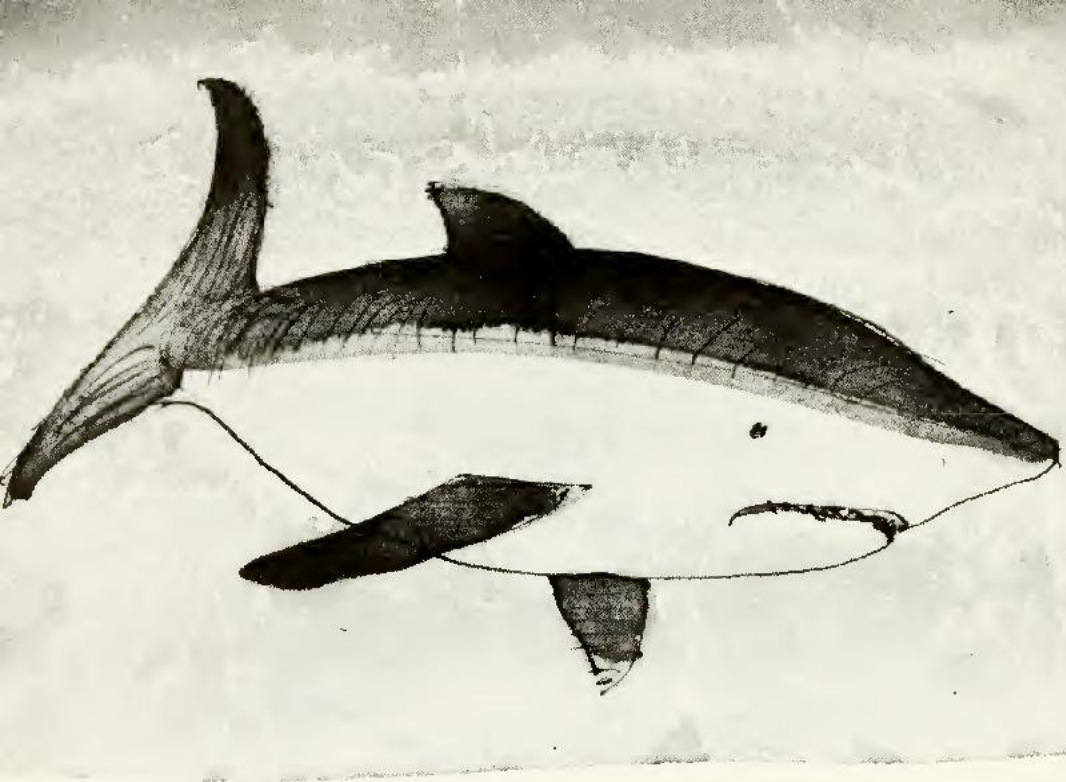
अगली बार जब आप रात के खाने में चिकन खाएँ, तो हड्डियों को बचाएँ. *बॉल-एंड-सॉकेट* जोड़ को देखें कि उसमें हड्डियाँ कैसे एक साथ फिट होती हैं और चलती हैं.

मुर्गी के पंख में एक बड़ी हड्डी होती है जो कंधे की हड्डी में फिट होती है, ठीक वैसे ही जैसे आपकी बांह में होता है. मुर्गी के पंख और कंधे भी *बॉल-एंड-सॉकेट* जोड़ से जुड़े होते हैं.

आप देख सकते हैं कि मुर्गी के पंखों के निचले हिस्से में दो हड्डियाँ हैं. आपकी बांह के निचले हिस्से में भी दो हड्डियाँ हैं. एक हड्डी *रेडियस* है. दूसरी *अल्ना* है. *रेडियस* आपकी बांह के अंगूठे की तरफ स्थित है. वो *अल्ना* से मोटी होती है. आप अपनी बांह में इन दोनों हड्डियों को महसूस करने की कोशिश करें.

जब आप दरवाज़े के कब्ज़ों में तेल डालते हैं, तो दरवाज़ा आसानी से घूमता है. हड्डियों के जोड़ों को भी तेल की ज़रूरत होती है. शरीर अपना तेल खुद बनाता है. तेल, हड्डियों के सिरों को हिलने पर एक-दूसरे से रगड़ने से बचाता है.

चलती हड्डियों को दूसरे तरीके से सुरक्षित किया जाता है. प्रत्येक हड्डी के दोनों सिरे गोल होते हैं और *कार्टिलेज* नामक एक चिकने चमकदार पदार्थ से ढके होते हैं. *कार्टिलेज* हड्डियों को एक-दूसरे से टकराने से बचाते हैं.

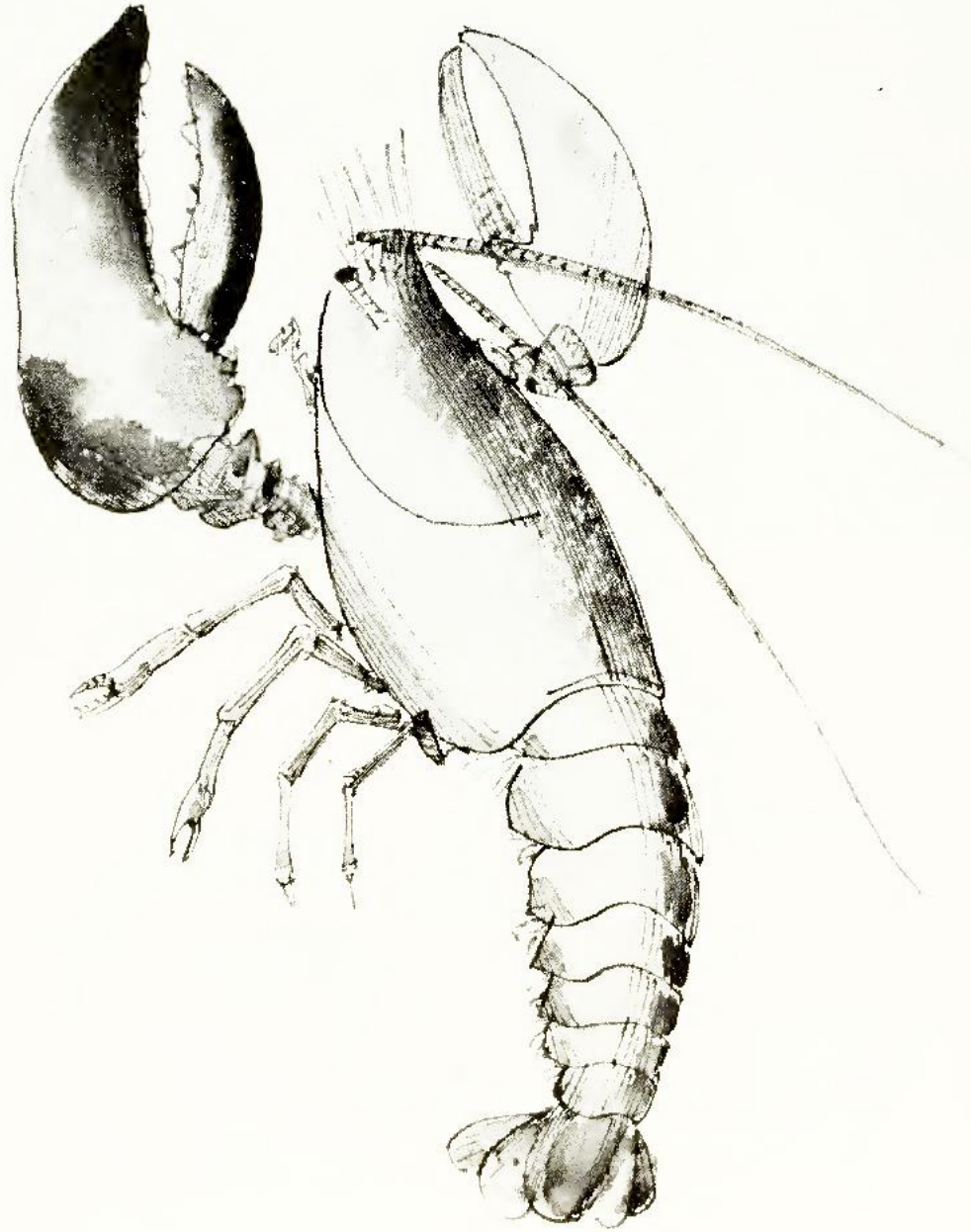
अपनी नाक की नोक को महसूस करें. नाक को एक तरफ से दूसरी तरफ घुमाएँ.

अब अपने कान के ऊपरी किनारे को मोड़ें. यह मांसपेशियों से ज़्यादा सख्त, और हड्डी से ज़्यादा मुलायम होते हैं. आपकी नाक और कान दोनों के अंदर मौजूद पदार्थ *कार्टिलेज* है - वही पदार्थ जो आपकी हड्डियों के सिरों को ढकता है.

शार्क का शरीर बहुत बड़ा और लचीला होता है.
लेकिन उसकी हड्डियाँ वास्तव में
कार्टिलेज की बनी होती हैं.

क्या आप जानते हैं कि झींगा मछली, मकड़ी की चचेरी बहन है? यह कुछ अजीब लग सकता है.

लेकिन यह सच है. झींगा मछली के पैरों को देखें.

मकड़ी के पैरों को देखें. आप देखेंगे कि
दोनों जानवरों के पैरों में जोड़ होते हैं.

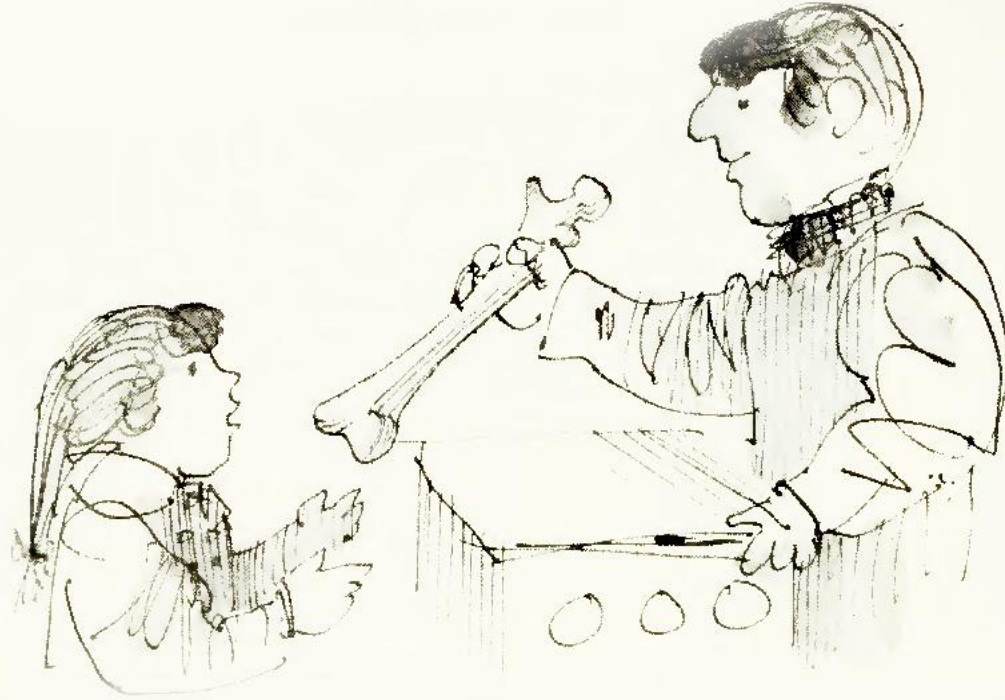
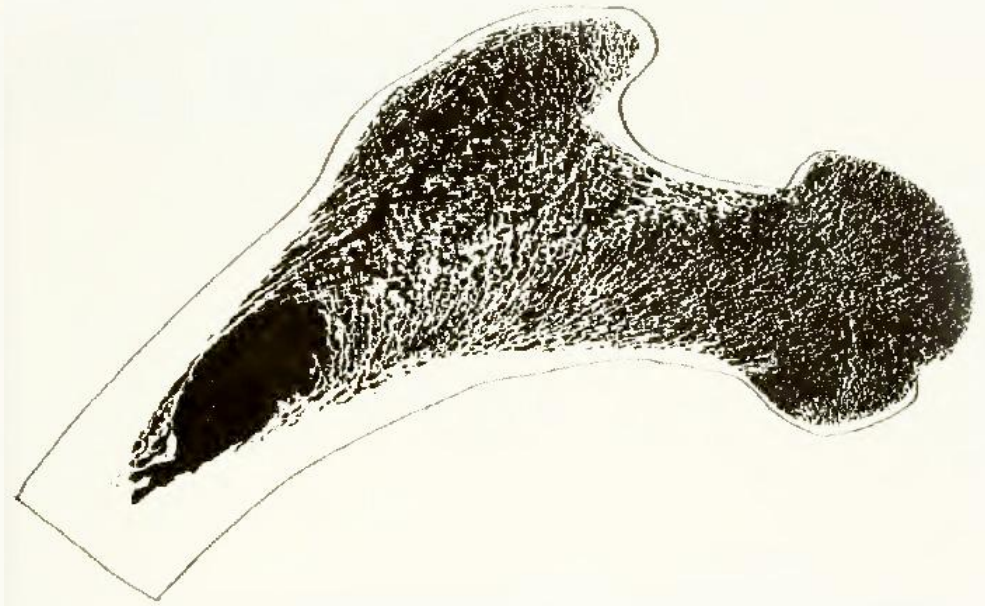
इसलिए वैज्ञानिक मकड़ी और झींगा मछली
को एक ही परिवार में रखते हैं.

हालाँकि आपके पैरों में जोड़ होते हैं, लेकिन आप झींगा मछली के परिवार से संबंधित नहीं हैं. आपके जोड़ अलग हैं. वे आपके शरीर के अंदर होते हैं. आपकी त्वचा उन्हें ढकती है.

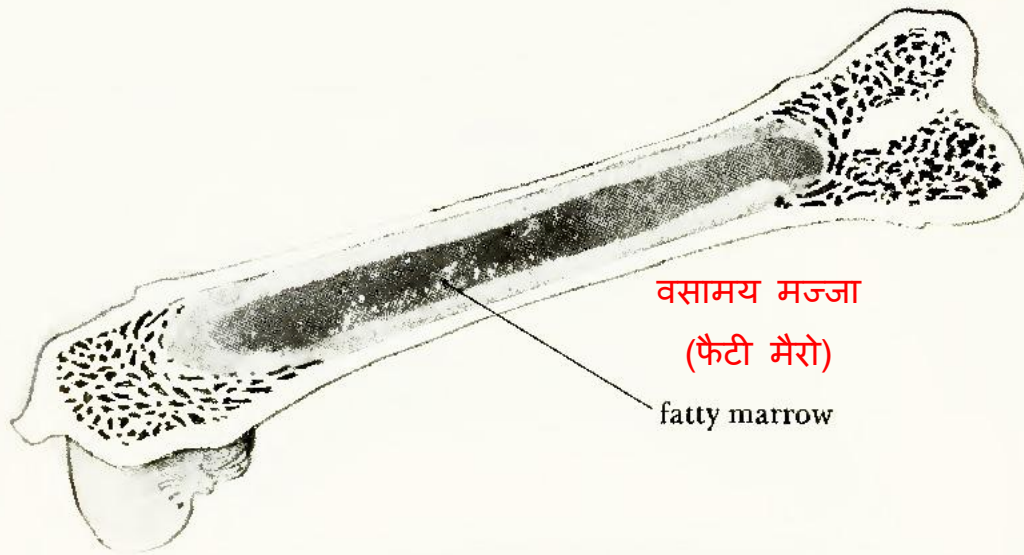
झींगा मछली के अंदर कोई हड्डी नहीं होती. हड्डियों के बजाए, झींगा मछली की त्वचा एक कठोर खोल जैसी होती है. यह *चिटिन* नामक पदार्थ की बनी होती है. यह झींगा मछली के शरीर के बाहर की तरफ बढ़ती है. वो पूरे शरीर और प्रत्येक पैर के बाहर की ओर से ढकती है.

यह कठोर आवरण और झींगा मछली के पैर, जोड़ों के ज़रिये जुड़े होते हैं. वे झींगा मछली के शरीर के बाहर की तरफ होते हैं. इसीलिए कहते हैं कि झींगा मछली के शरीर में एक बाहरी कंकाल है. आपका कंकाल आपके शरीर के अंदर है.

कल्पना करें कि अचानक आपका सारा मांस गायब हो जाता है. तब आप 206 हड्डियों से बना एक कंकाल बन जाएंगे.

इन सभी हड्डियों के अंदर, आपके शरीर का सबसे बड़ा आश्चर्य चल रहा होता है. आपकी हड्डियाँ रक्त कोशिकाओं का निर्माण करती हैं!

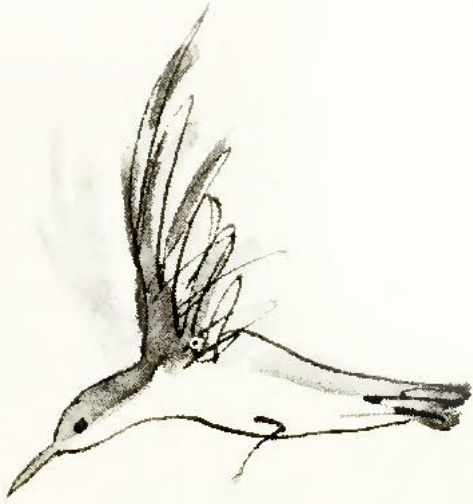
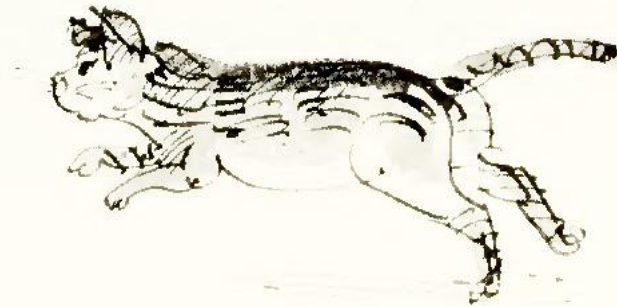
कसाई से हड्डी को दो लंबे टुकड़ों में विभाजित करने के लिए हड्डी पर एक कट लगवाएँ. फिर आप हड्डी के अंदर का भाग देख सकेंगे.

क्या आपने कभी सोचा है कि हड्डी के अंदर का भाग कैसा दिखता है? क्यों न पता लगाएँ. मीट मार्केट में जाएँ और कसाई से जानवर के पैर की हड्डी माँगें. उसके आकार से आपको पता चल जाएगा कि वो पैर की हड्डी ही है. वो हड्डी लंबी होगी और उसके दोनों सिरों पर एक गोल घुंडी होगी. कुछ कुत्तों के बिस्किट, इस हड्डी जैसे दिखते हैं.

हड्डी की कठोर बाहरी परत के नीचे, आपको हड्डी की एक नरम परत मिलेगी जिसमें स्पंज की तरह कई छोटे-छोटे छेद होंगे.

हड्डी के बीच से अंत तक एक नलिका चलती है. वो नरम चर्बी-युक्त पदार्थ से भरी होती है, जो छोटी रक्त वाहिकाओं के जाल से बंधी होती है, और वो भोजन को हड्डी तक ले जाती हैं. हड्डियों को बढ़ने और जीवित रहने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है.

नरम गहरे रंग की चर्बी-युक्त सामग्री को *मैरो* (*मज्जा*) के रूप में जाना जाता है - यह नलिका को भरती है और हड्डी के दोनों सिरों के अंदर पहुँचती है. इन लंबी हड्डियों की मज्जा में लाल और कुछ सफेद रक्त कोशिकाएँ बनती हैं.

आपकी हड्डियाँ जीवित अस्थि कोशिकाओं से बनी होती हैं. जब हड्डियाँ बढ़ने लगती हैं, तो वे नरम होती हैं. बाद में वे कठोर हो जाती हैं. प्रत्येक अस्थि कोशिका अपने चारों ओर एक कठोर पदार्थ बनाती है. यह कठोर पदार्थ खनिजों से बना होता है.

आपकी हड्डियाँ, झींगा मछली का खोल और जानवरों की हड्डियाँ कठोर होती हैं. वे सभी खनिजों से बनी होती हैं. खनिजों के बिना, हड्डियाँ नरम हो जाती हैं.

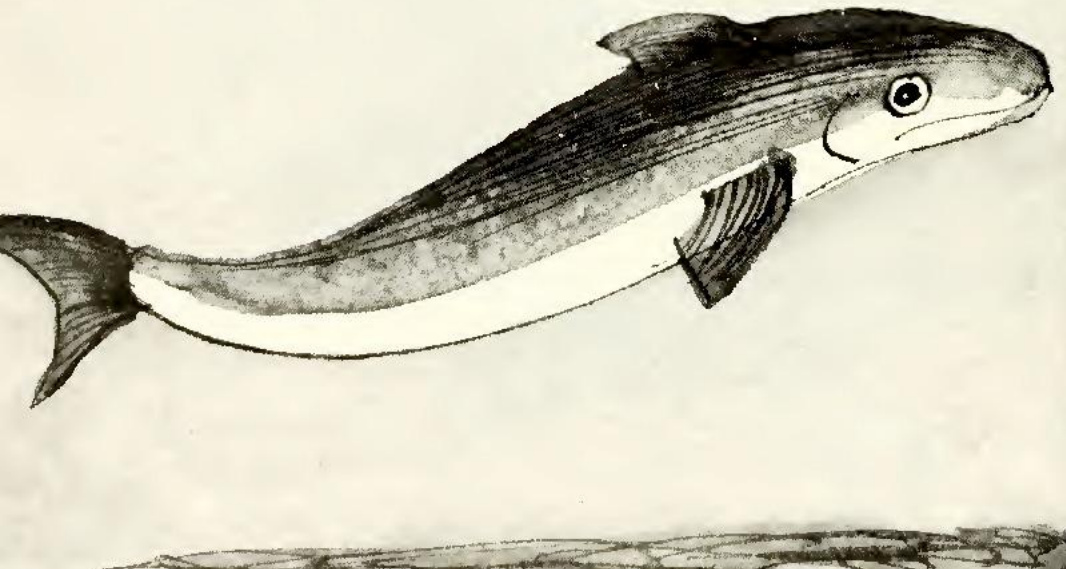
आपकी हड्डियों को बहुत सारे खनिजों की आवश्यकता होती है. खनिज आपकी हड्डियों को मजबूत बनाते हैं. इन खनिजों में से एक कैल्शियम है. दूध और सब्जियों में बहुत सारा कैल्शियम होता है.

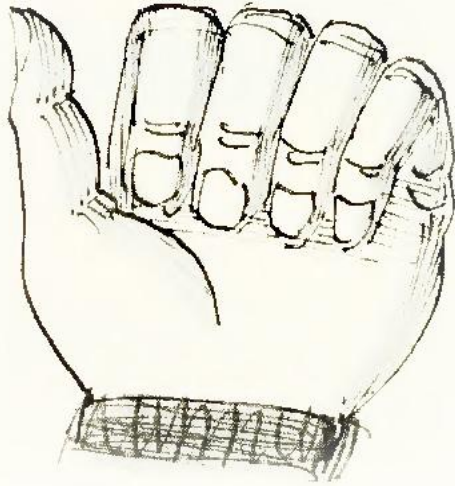
अधिकांश जानवर एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने के लिए अपने अंगों का उपयोग करते हैं. वे भोजन की तलाश करते हैं और अपने दुश्मनों से बचते हैं.

उनके अंगों के अंदर की हड्डियाँ उन्हें ऐसा करने में मदद करती हैं.

एक पक्षी उड़ने के लिए अपने पंखों का उपयोग करता है. पक्षियों की हड्डियाँ हल्की होती हैं. उनमें बहुत सारे वायु स्थान भरे होते हैं. पक्षियों के कंकाल उड़ने के लिए बने होते हैं.

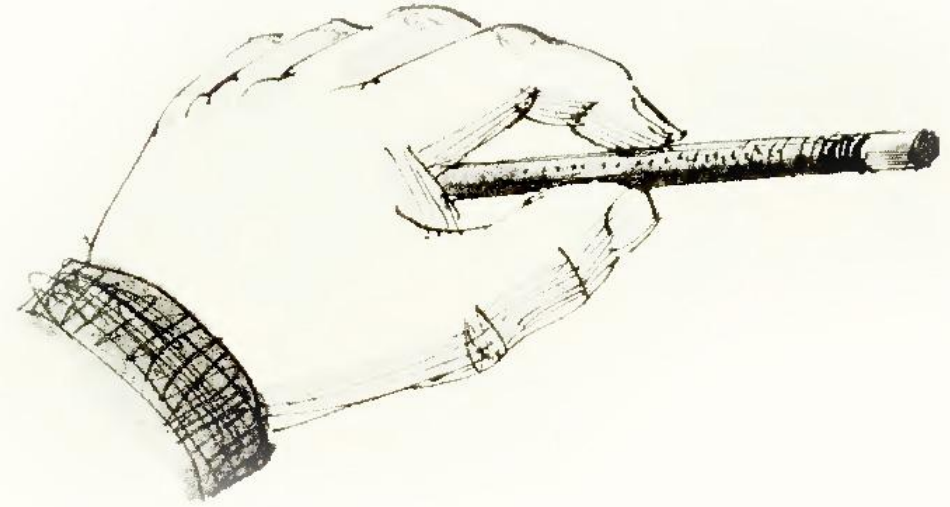
एक मछली अपने पंखों का उपयोग अलग-अलग तरीकों से करती है.

मछली के सिर के पास साइड में मीन-पंखों की एक जोड़ी होती है.

मीन-पंख आराम करते समय मछली को उसका संतुलन बनाए रखने में मदद करते हैं.

पूंछ का पंख मछली को आगे बढ़ने में मदद करता है.

आपके पास कोई पंख नहीं है. आपके पास कोई मीन-पंख भी नहीं है. लेकिन आप अपने दो मजबूत पैरों पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर तेज़ी से जा सकते हैं. मनुष्य दो पैरों पर सीधा चलता है, ताकि उसकी भुजाएँ स्वतंत्र रहें. आपके पास भुजाएँ हैं, और आपकी भुजाओं से दो अद्भुत हाथ जुड़े हुए हैं.

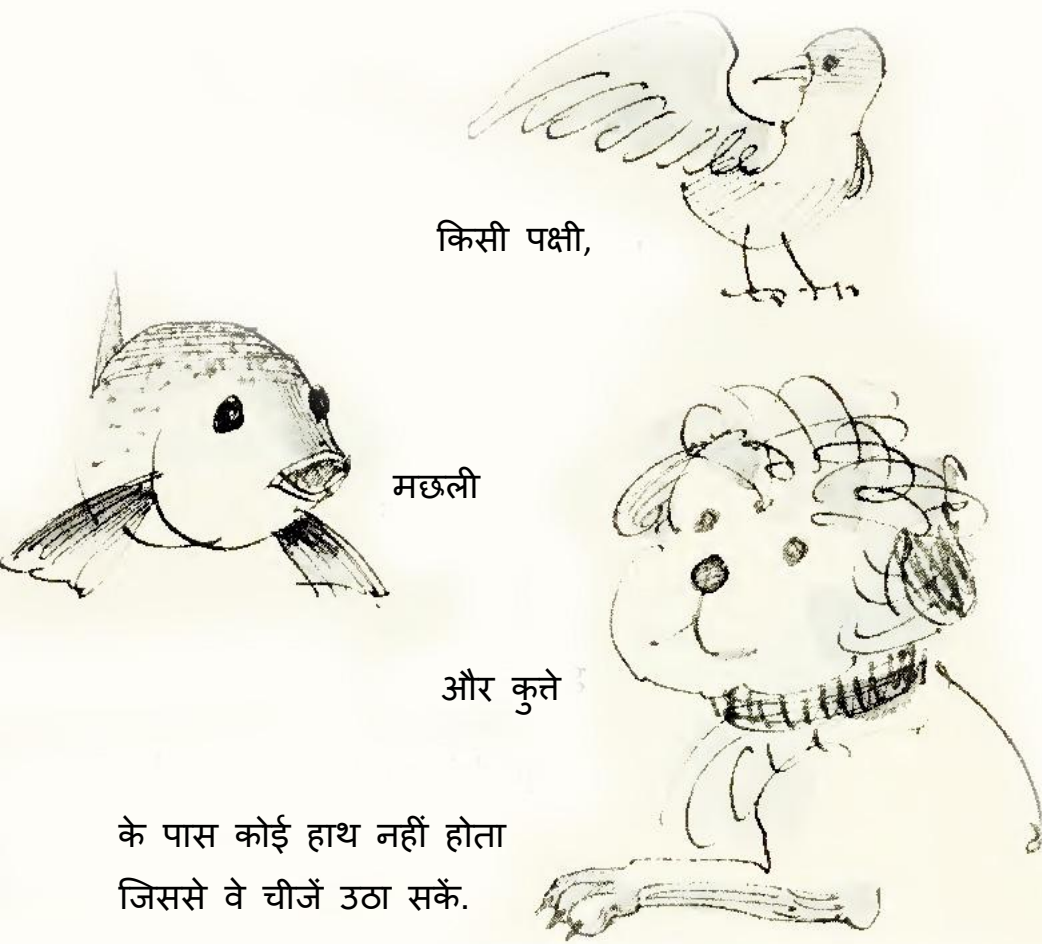
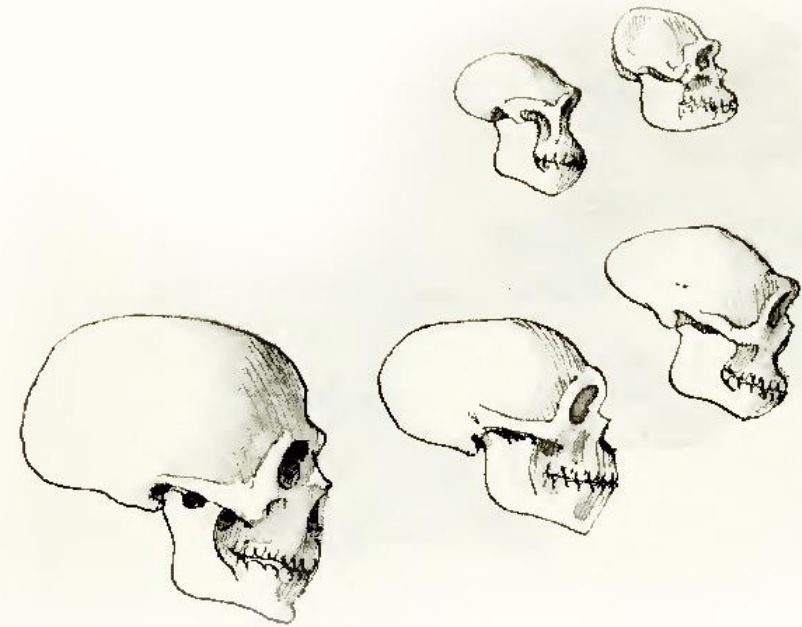
आप अपने हाथों से कई काम कर सकते हैं. आप अपने हाथों से इस किताब को उठा सकते हैं, उसे पकड़ सकते हैं, उसके पन्ने पलट सकते हैं. यह सब इसलिए क्योंकि आपका हाथ एक विशेष तरह से बना है.

अपनी उँगलियों को बंद करें और मुट्ठी बनाएँ. अपने अंगूठे पर ध्यान दें. यह आपकी उँगलियों के विपरीत है. उसके कारण चीज़ों को उठाना और पकड़ना आसान हो जाता है.

पाँचों उँगलियों का इस्तेमाल करके पेंसिल उठाएँ. आपको यह करना आसान लगेगा.

अब अपने अंगूठे का इस्तेमाल किए बिना पेंसिल उठाने की कोशिश करें. सिर्फ़ अपनी बाकी चार उँगलियों का इस्तेमाल करें. उन्हें एक साथ पास-पास रखें. ध्यान दें कि वैसा करना इतना आसान नहीं होगा. अब आप समझ पाएंगे कि अंगूठे का होना क्यों इतना ज़रूरी है.

किसी पक्षी,

मछली

और कुत्ते

के पास कोई हाथ नहीं होता
जिससे वे चीजें उठा सकें.

आपके जैसे हाथ वाले एकमात्र जानवर
- बंदर और वनमानुष हैं.

आपके शरीर की बहुत विशेष हड्डियों को
बनाने में लाखों साल का बदलाव लगा
है. शरीर की हड्डियाँ बदल सकती हैं
क्योंकि वे जीवित होती हैं.

आप जानते हैं कि आपकी हड्डियाँ
जीवित हैं – क्योंकि आप लंबे हो रहे हैं!

समाप्त